

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-196690

(P2000-196690A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード (参考)
H 0 4 L 27/20		H 0 4 L 27/20	A 5 K 0 0 4
27/36		27/12	B
27/12		27/00	F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-367580

(22) 出願日 平成10年12月24日 (1998. 12. 24)

(71) 出願人 000003562

東芝テック株式会社

東京都千代田区神田錦町1丁目1番地

(72) 発明者 杉山 智則

静岡県三島市南町6番78号 株式会社テック技術研究所内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

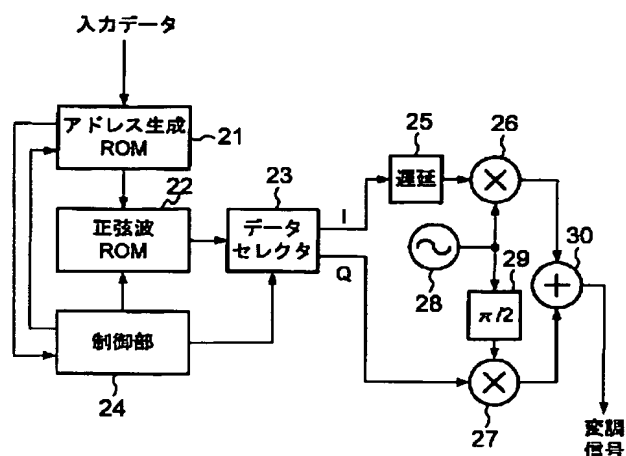
Fターム (参考) 5K004 AA05 FA05 FE10 FF02

## (54) 【発明の名称】 変調装置及び変調方法

## (57) 【要約】

【課題】 回路構成を小さくし、また、アドレス制御を簡単にする。

【解決手段】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶したアドレス生成ROM 21と、アドレスデータに対応して1周期分の正弦波データを記憶した正弦波ROM 22と、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断してアドレス生成ROMからアドレスデータを読み出し、かつ、この読み出したアドレスデータにより正弦波ROMから正弦波データを読み出す制御部 24と、読み出された正弦波データを同相成分と直交成分に分けて出力するデータセレクタ 23と、このデータセレクタからの同相成分を遅延して直交成分との同期を取る遅延部 25と、この遅延部からの同相成分に搬送波を乗算する乗算器 26と、遅延部からの直交成分に $\pi/2$ 移相した搬送波を乗算する乗算器 27と、この各乗算器出力を合成して変調信号を出力する加算器 30を備えている。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第 1 の記憶手段と、この第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して 1 周期分の正弦波データを記憶した第 2 の記憶手段と、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの 2 系列のデータの同期を取る手段と、この手段にて同期を取った 2 系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えたことを特徴とする変調装置。

【請求項 2】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第 1 の記憶手段と、この第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して 1 周期分の正弦波データを記憶した第 2 の記憶手段と、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正する振幅補正手段と、この振幅補正手段により補正した正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの 2 系列のデータの同期を取る手段と、この手段にて同期を取った 2 系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えたことを特徴とする変調装置。

【請求項 3】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第 1 の記憶手段と、この第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して 1 周期分の正弦波データを記憶した第 2 の記憶手段と、入力データと指定した変調方式と現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを指定した変調方式と位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正する振幅補正手段と、この振幅補正手段により補正した正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの 2 系列のデータの同期を取る手段と、この手段にて同期を

取った 2 系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えたことを特徴とする変調装置。

【請求項 4】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第 1 の記憶手段に記憶するとともにこの第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第 2 の記憶手段に 1 周期分の正弦波データを記憶し、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力することを特徴とする変調方法。

【請求項 5】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第 1 の記憶手段に記憶するとともにこの第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第 2 の記憶手段に 1 周期分の正弦波データを記憶し、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正し、この補正後の正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力することを特徴とする変調方法。

【請求項 6】 位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第 1 の記憶手段に記憶するとともにこの第 1 の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第 2 の記憶手段に 1 周期分の正弦波データを記憶し、入力データと指定した変調方式と現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを前記第 1 の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを前記第 2 の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを指定した変調方式と位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正し、この補正後の正弦波データを同相成分と直交成分の 2 系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力することを特徴とする変調方法。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信システムに使用する変調装置及び変調方法に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、特開平 6-90258 号公報に記載された変調装置は、図 2 に示す様に、同相成分及

び直交成分の入力信号を順次記憶する2つのN段シフトレジスタ1、2と、同相成分、直交成分それぞれの波形形成の演算結果を記憶した2つの記憶装置(ROM)

3、4を備え、シフトレジスタ1、2からの出力とクロック信号をカウントするm段カウンタ5からの出力をアドレスデータとして記憶装置(ROM)3、4にアクセスし、同相成分、直交成分のそれぞれの波形整形の演算結果の信号を出力し、セクタ制御回路及び符号反転制御回路を兼ねる変調制御回路6により、クロック信号及びカウンタ5の出力信号を用いて記憶装置(ROM)

3、4からの出力信号を2サンプリング周期毎に交互に選択し、4サンプリング周期毎に符号反転を行う手順を1シンボル毎に1サンプリング周期ずつ進ませる動作を実現するようにセクタ信号でデータセクタ7を制御すると共に符号反転制御信号で符号反転器8を制御するようにしている。また、変調制御回路6は、データセクタ7及び符号反転器8の動作手順を1シンボル毎に1サンプリング周期ずつ進ませることによって生じる不連続部を検出する不連続部制御信号を不連続部処理回路9に出力している。

【0003】そして、データセクタ7は、変調制御回路6からのセクタ信号に従って記憶装置(ROM)

3、4から出力される信号のいずれかを選択するか、あるいはサンプリング周期のデータを保持し符号反転器8に出力し、この符号反転器8は、変調制御回路6からの符号反転制御信号に従ってデータセクタ7からの出力信号を通過もしくは符号反転処理を行って不連続部処理回路9に出力している。この不連続部処理回路9は、変調制御回路6からの不連続部制御信号に従って符号反転器8からの出力に対してサンプリング周期のデータを保持する等の処理を行って出力し、この不連続部処理回路9からの出力信号はD/A変換器10によってアナログ信号に変換された後、ろ波回路11により高調波をしゃ断され、変調信号として出力するようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この公報のものは、同相成分及び直交成分の入力信号を記憶する2つのシフトレジスタと同相成分、直交成分それぞれの波形形成の演算結果を記憶する2つの記憶装置(ROM)が必要となり、回路構成が大きくなってしまいう問題があった。また、シフトレジスタからの出力とカウンタからの出力とから記憶装置(ROM)のアドレスデータを生成するため、アドレス制御が複雑化するという問題があった。

【0005】そこで請求項1乃至3記載の発明は、回路構成を小さくでき、また、アドレス制御を簡単化できる変調装置を提供する。また、請求項4乃至6記載の発明は、回路構成を小さくでき、また、アドレス制御を簡単化できる変調方法を提供する。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して1周期分の正弦波データを記憶した第2の記憶手段と、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの2系列のデータの同期を取る手段と、この手段にて同期を取った2系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えた変調装置にある。

【0007】請求項2記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して1周期分の正弦波データを記憶した第2の記憶手段と、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正する振幅補正手段と、この振幅補正手段により補正した正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの2系列のデータの同期を取る手段と、この手段にて同期を取った2系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えた変調装置にある。

【0008】請求項3記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して1周期分の正弦波データを記憶した第2の記憶手段と、入力データと指定した変調方式と現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出すアドレスデータ読出し手段と、この読出し手段により読出されたアドレスデータに基づいて対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出す正弦波データ読出し手段と、この読出し手段により読出された正弦波データを指定した変調方式と位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正する振幅補正手段と、この振幅補正手段により補正した正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力するデータ出力手段と、この出力手段からの2系列のデータの同期を取る手段と、この手

段にて同期を取った2系列のデータを直交変調して変調信号を出力する変調信号出力手段とを備えた変調装置にある。

【0009】請求項4記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第1の記憶手段に記憶するとともにこの第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第2の記憶手段に1周期分の正弦波データを記憶し、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力する変調方法にある。

【0010】請求項5記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第1の記憶手段に記憶するとともにこの第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第2の記憶手段に1周期分の正弦波データを記憶し、入力データと現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正し、この補正後の正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力する変調方法にある。

【0011】請求項6記載の発明は、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを第1の記憶手段に記憶するとともにこの第1の記憶手段に記憶したアドレスデータに対応して第2の記憶手段に1周期分の正弦波データを記憶し、入力データと指定した変調方式と現時点の信号点から位相偏移パターンを判断し、この判断した位相偏移パターンに対応するアドレスデータを第1の記憶手段から読出し、この読出したアドレスデータに対応する正弦波データを第2の記憶手段から読出し、この読出した正弦波データを指定した変調方式と位相偏移パターンに対応した振幅補正データに基づいて振幅補正し、この補正後の正弦波データを同相成分と直交成分の2系列のデータとして出力した後、同期を取り、さらに、直交変調して変調信号を出力する変調方法にある。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

（第1の実施の形態）この実施の形態は請求項1及び4に対応する実施の形態で、図1に示すように、位相平面上の位相偏移パターンに対応したアドレスデータを記憶した第1の記憶手段であるアドレス生成ROM（リード

・オンリー・メモリ）21と、このアドレス生成ROM 21に記憶したアドレスデータに対応して1周期分の正弦波データを記憶した第2の記憶手段である正弦波ROM 22と、この正弦波ROM 22から読出された正弦波データを同相（I）成分と直交（Q）成分の2系列のデータとして交互に出力するデータ出力手段としてのデータセクタ23と、これらアドレス生成ROM 21、正弦波ROM 22及びデータセクタ23を制御する制御部24を設けている。

【0013】前記制御部24は、アドレスデータ読出し手段を形成し、前記アドレス生成ROM 21に入力する入力データと現時点の信号点情報から次の信号点を求め、前記正弦波ROM 22のアドレスを決定し、前記アドレス生成ROM 21を制御して該当するアドレスデータを出力するようになっている。また、前記制御部24は、正弦波データ読出し手段を形成し、前記アドレス生成ROM 21からのアドレスデータに基づいて前記正弦波ROM 22から正弦波データを出力するようになっている。

【0014】前記データセクタ23からの同相（I）成分を2系列データの同期を取る手段である遅延部25で遅延して直交（Q）成分との同期を取り、同相成分を第1の乗算器26に供給するとともに直交成分を第2の乗算器27に供給している。前記第1の乗算器26は、搬送波発振器28からの搬送波と同相成分を乗算し、前記第2の乗算器27は、前記搬送波発振器28からの搬送波を $\pi/2$ 移相器29にて $\pi/2$ 移相させたものと直交成分を乗算し、この各乗算器26、27からの出力を加算器30で加算して変調信号を出力するようになっている。前記第1、第2の乗算器26、27、搬送波発振器28、 $\pi/2$ 移相器29及び加算器30は変調信号出力手段を構成している。

【0015】図2は前記正弦波ROM 22に記憶された正弦波データの内容を示し、正弦波の1周期分の波形データをそれぞれアドレスを付して正弦値として記憶している。そして、前記アドレス生成ROM 21からの同相成分、直交成分のアドレスデータに基づいて該当する正弦値を前記データセクタ23に出力するようになっている。ここでは、位相偏移角の間隔を1度として正弦波データを記憶したが、例えば、位相偏移角の間隔を0.5度として正弦波データの分解能を上げることで位相偏移の精度を高めることができる。

【0016】次に、例えば、定包絡変調波であるMSK変調波を出力する場合について述べると、MSK変調は、図3に示すように、位相平面上に4つの信号点

（A、B、C、D）を持ち、入力データが「0」のときには円周を左に1/4周回って表わし、また、「1」のときには右に1/4周回って表わす。

【0017】MSK変調波を出力するために、アドレス生成ROM 21には、図4に示すように、予め全ての位

相偏移パターン、すなわち、信号点がA→B、A→D、B→C、B→A、C→D、C→B、D→A、D→Cと移行する8パターンに対応した正弦波ROM22のアドレス値を記憶しておく。ここでは、記憶しているアドレス値は、位相偏移を6等分に分けて、それぞれの点(1~6)における同相成分、直交成分を出力するための正弦波ROM22のアドレス値となっている。

【0018】例えば、図3に示すように、現時点の信号点がAの位置にあり、この状態で入力データ「0」が入力したことを考えると、信号点はBに移行する。入力データ「0」と現時点の信号点Aの情報から位相偏移パターンがA→Bであることがわかり、アドレス生成ROM21から対応するアドレス値が正弦波ROM22に順次出力する。

【0019】すなわち、まず、点1における同相成分を出力するためのアドレス値「105」、次に点1における直交成分を出力するためのアドレス値「15」、次に点2における同相成分を出力するためのアドレス値「120」、次に点2における直交成分を出力するためのアドレス値「30」、次に点3における同相成分を出力するためのアドレス値「135」、次に点3における直交成分を出力するためのアドレス値「45」、次に点4における同相成分を出力するためのアドレス値「150」、次に点4における直交成分を出力するためのアドレス値「60」、次に点5における同相成分を出力するためのアドレス値「165」、次に点5における直交成分を出力するためのアドレス値「75」、次に点6における同相成分を出力するためのアドレス値「180」、次に点6における直交成分を出力するためのアドレス値「90」が順次出力する。このとき、1つの正弦波ROM22で同相成分と直交成分の両方を出力するために、同相成分用のアドレス値は予め直交成分用のアドレス値と常に「90」だけずらして出力する。

【0020】正弦波ROM22では、図6に示すように、アドレス生成ROM21からのアドレスデータに基づいて同相成分の正弦値と直交成分の正弦値を順次データセクタ23に出力する。すなわち、正弦値を、0.966→0.259→0.866……0.996→0→1.0の順にデータセクタ23に出力する。

【0021】データセクタ23は、正弦波ROM22からのデータを同相成分、直交成分として交互に出力し、同相成分については遅延部25を介して第1の乗算器26に供給し、直交成分については第2の乗算器27にそのまま供給する。これにより、第1の乗算器26の供給される同相成分と第2の乗算器27に供給される直交成分は同期することになる。そして、各乗算器26、27にて、それぞれ直交する搬送波と乗算し、これを加算器30にて合成することでMSK変調波を得る。

【0022】以上の処理を流れ図で示せば図5に示すようになる。すなわち、入力データがあると、制御部24

は、まず、S1にて、入力データを判定し、そのデータを制御部24内のメモリに格納し、次に、S2にて、その制御部24内のメモリから現時点の信号点情報を読み出し、S3にて、次の信号点を求め、S4にて、求めた次の信号点情報を制御部24内のメモリに格納する。そして、現時点の信号点情報と次の信号点情報から位相偏移パターンを判断し、S5にて、アドレス生成ROM21から位相偏移パターンに対応した正弦波ROM22のアドレスデータを出力させる。正弦波ROM22はアドレスデータに基づいて該当するアドレスの正弦波データを順次データセクタ23に出力する。

【0023】続いて、S6にてデータセクタ23は、同相成分と直交成分を交互に出力する。そしてS7にて、同相成分を遅延部25で遅延して直交成分との同期を取り、S8にて、同相成分は第1の乗算器26で直交する搬送波にて変調し、直交成分は第2の乗算器27で直交する搬送波にて変調し、S9にて、これらの変調波を加算器30で合成して定包絡変調波であるMSK変調波を出力する。

【0024】このように、位相平面上の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータをアドレス生成ROM21に記憶し、1周期分の正弦波データを正弦波ROM22に記憶することで、アドレス制御が簡単になり、また、従来のような同相成分と直交成分の入力データを記憶する2つのシフトレジスタを不要にでき、しかも、同相成分と直交成分で1つの記憶装置を共用でき、回路構成を小さくできる。

【0025】なお、この実施の形態では、位相偏移を6等分した場合について述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、例えば、位相偏移を12等分、あるいはさらに細かく細分化することで位相偏移の精度を高めることもできる。(第2の実施の形態)なお、前述した実施の形態と同一の部分には同一の符号を付し異なる部分についてのみ説明する。この実施の形態は請求項2及び5に対応する実施の形態について述べる。この実施の形態の変調装置は、定包絡ではない変調波を発生させる変調装置で変調波としてQPSK変調波を出力するようになっている。

【0026】図7に示すように、正弦波ROM32とデータセクタ23との間に、位相偏移の際の振幅を補正する振幅補正部33を設けている。そして、入力データをアドレス生成ROM31に入力するとともに前記振幅補正部33にも入力している。制御部34は、アドレス生成ROM31、正弦波ROM32、振幅補正部33及びデータセクタ23を制御するようになっている。

【0027】QPSK変調は、図8に示すように、位相平面上に4つの信号点(A、B、C、D)を持ち、4つの信号点でそれぞれ「11」、「10」、「00」、「01」を表わし、1シンボル毎に2ビットのデータを伝送できる多値変調方式の1つである。

【0028】現時点のデータが「11」で、次のデータが「10」のときを考えると、信号点はAからBへと移行する。前記アドレス生成ROM31には、予め全ての位相偏移パターン、すなわち、信号点がA→B、B→A、B→C、C→B、……と移行する16パターンに対応した正弦波ROM32のアドレス値を記憶しておく。そして、アドレス生成ROM31は、入力データ「10」と現時点の信号点Aの情報から同相成分と直交成分を出力するための正弦波ROM32のアドレスデータを出力する。

【0029】MSK変調の場合と同様に、1つの正弦波ROM32で同相成分と直交成分を出力するため、同相成分用アドレスは直交成分用アドレスと「90」だけずらして出力する。

【0030】図9は、アドレス生成ROM31に格納されている信号点AからBへの位相偏移パターンに対応した正弦波ROM32のアドレス値を表わしており、アドレス生成ROM31からは、101→11→117→27……180→90の順にアドレス値が正弦波ROM32に出力される。このとき、MSK変調とは異なり定包絡変調でないため、位相角が等間隔にはならない。

【0031】前記正弦波ROM32は、図10に示すように、アドレス生成ROM31からのアドレスデータに基づいて同相成分の正弦値と直交成分の正弦値を順次振幅補正部33に出力する。すなわち、正弦値を、0.982→0.191→0.891……0.982→0→1.0の順に振幅補正部33に出力する。

【0032】図11に示すように、QPSK変調は位相が偏移している間、振幅が一定で無いため、位相偏移間で振幅を補正する必要がある。このため、振幅補正部33は、図12に示すように、入力データに基づいて予め振幅補正データを求めてメモリに格納しておき、正弦波ROM32からの正弦波データに基づいてメモリから対応する補正データを取出し、正弦波データにその取出した振幅補正データを乗算して図13に示すような補正後のデータをデータセクタ23に出力する。

【0033】データセクタ23は入力するデータを同相成分、直交成分として交互に出力する。そして、この出力に対して遅延部25で同相成分と直交成分の同期を取り、各乗算器26、27でそれぞれ直交する搬送波と乗算した後、加算器30で合成してQPSK変調波を得る。

【0034】以上の処理を流れ図で示せば図14に示すようになる。すなわち、入力データがあると、制御部34は、まず、S11にて、入力データを判定し、そのデータを制御部34内のメモリに格納し、次に、S12にて、その制御部34内のメモリから現時点の信号点情報を読み出し、S13にて、次の信号点を求め、S14にて、求めた次の信号点情報を制御部34内のメモリに格納する。そして、現時点の信号点情報と次の信号点情報

から位相偏移パターンを判断し、S15にて、アドレス生成ROM31から位相偏移パターンに対応した正弦波ROM32のアドレスデータを出力させる。正弦波ROM32はアドレスデータに基づいて該当するアドレスの正弦波データを順次振幅補正部33に出力する。

【0035】続いて、振幅補正部33は、S16にて、位相偏移状態に対応した振幅補正データを取出し、S17にて、正弦波データと振幅補正データを乗算して振幅補正を行い、その結果をデータセクタ23に供給する。

【0036】データセクタ23は、S18にて、同相成分と直交成分を交互に出力する。そして、S19にて、同相成分を遅延部25で遅延して直交成分との同期を取り、S20にて、同相成分は第1の乗算器26で直交する搬送波にて変調し、直交成分は第2の乗算器27で直交する搬送波にて変調し、S21にて、これらの変調波を加算器30で合成してQPSK変調波を出力する。

【0037】このように、位相平面上の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータをアドレス生成ROM31に記憶し、1周期分の正弦波データを正弦波ROM32に記憶することで、アドレス制御が簡単になり、また、従来のような同相成分と直交成分の入力データを記憶する2つのシフトレジスタを不要にでき、しかも、同相成分と直交成分で1つの記憶装置を共用でき、回路構成を小さくできる。また、全ての位相偏移パターンに対応した振幅補正データを予め求めておくことで定包絡でない変調波を発生させることができる。（第3の実施の形態）なお、前述した実施の形態と同一の部分には同一の符号を付し異なる部分についてのみ説明する。この実施の形態は請求項3及び6に対応する実施の形態について述べる。この実施の形態の変調装置は、複数の変調方式から指定した変調方式により定包絡変調波や定包絡でない変調波を発生させる変調装置である。

【0038】図15に示すように、入力データ及び変調方式の指定信号をアドレス生成ROM41及び振幅補正部43にそれぞれ供給している。前記アドレス生成ROM41は、複数の変調方式のそれぞれの位相偏移に対応した正弦波ROM42のアドレスデータを記憶し、前記振幅補正部43は振幅が一定で無い変調方式の振幅を補正する振幅補正データを格納している。制御部44は、アドレス生成ROM41、正弦波ROM42、振幅補正部43及びデータセクタ23を制御する。

【0039】図16は、CPFSK変調の信号点配置と、ある信号点から別の信号点への位相偏移のようすを表わし、図17は、16QAM変調の信号点配置と、ある信号点から別の信号点への位相偏移のようすを表わし、図18は、4値ASK変調の信号点配置と、ある信号点から別の信号点への位相偏移のようすを表わしている。

【0040】CPFSK変調は、図16に示すように、位相平面上に1つの信号点Aを持ち、入力データが「0」のときには円周を左に1周回って表わし、「1」のときには円周を右に1周回って表わす。例えば、入力データが「0」であれば、位相は信号点Aから左回りで変化し再び信号点Aに戻る。

【0041】前記アドレス生成ROM41には、予め信号点が左回りのA→Aと右回りのA→Aの2つの位相偏移パターンに対応した正弦波ROM42のアドレスデータを記憶しており、入力データ「0」と変調方式「CPFSK」の指定により、現時点の信号点Aの情報から同相成分と直交成分を出力するための正弦波ROM42のアドレスデータを出力する。また、1つの正弦波ROM42で同相成分と直交成分を出力するため、同相成分用のアドレスは直交成分用のアドレスと「90」だけずらしている。

【0042】16QAM変調は、図17に示すように、位相平面上に16個の信号点を持ち、1シンボル毎に4ビットのデータを伝送できる多値変調方式の1つである。他変調方式と同様に、アドレス生成ROM41には全ての位相偏移パターンに対応した正弦波ROM42のアドレス値を格納しており、入力データと変調方式、さらに現時点の信号点の情報から同相成分、直交成分を出力するための正弦波ROM42のアドレスデータを出力する。また、1つの正弦波ROM42で同相成分と直交成分を出力するため、同相成分用のアドレスは直交成分用のアドレスと「90」だけずらしている。

【0043】4値ASK変調は、図18に示すように、位相平面上の同相成分方向にのみ4つの信号点を持ち、1シンボル毎に2ビットのデータを伝送できる多値変調方式の1つである。この変調方式も他の変調方式と同様、入力データと変調方式、さらに現時点の信号点の情報から同相成分、直交成分を出力するための正弦波ROM42のアドレスデータを出力する。このとき、位相平面上の同相成分方向にのみ信号点を持つため、常に同相成分用の出力は「90」、直交成分用の出力は「0」となる。

【0044】図19は、アドレス生成ROM41の内容であり、MSK変調の全ての位相偏移パターン（8パターン）、QPSK変調の全ての位相偏移パターン（16パターン）、CPFSK変調の全ての位相偏移パターン（2パターン）、16QAM変調の全ての位相偏移パターン（256パターン）、4値ASK変調の全ての位相偏移パターン（16パターン）に対応した正弦波ROM42のアドレス値が格納されており、入力データと指定された変調方式と現時点の信号点の情報から、同相成分と直交成分を出力するための正弦波ROM42のアドレスデータを出力する。

【0045】図20は、複数の変調方式に対して、全ての位相偏移パターンの振幅補正データを格納したメモリ

であり、振幅補正部43は、正弦波ROM42から出力される正弦波データに対して、このメモリから対応する振幅補正データを読み出して乗算し、補正後のデータをデータセクタ23に出力する。なお、MSK変調やCPFSK変調などの定包絡変調方式については、振幅補正データを「1」として振幅補正を行わず振幅を一定に保つ。

【0046】この実施の形態における処理を流れ図で示せば図21に示すようになる。すなわち、S31にて、変調方式の指定があると、この指定された変調方式を判定する。そして、入力データがあると、制御部44は、S32にて、入力データを判定し、そのデータを制御部44内のメモリに格納し、次に、S33にて、その制御部44内のメモリから現時点の信号点情報を読み出し、S34にて、次の信号点を求め、S35にて、求めた次の信号点情報を制御部44内のメモリに格納する。

【0047】そして、現時点の信号点情報と次の信号点情報から位相偏移パターンを判断し、S36にて、アドレス生成ROM41から位相偏移パターンに対応した正弦波ROM42のアドレスデータを出力させる。正弦波ROM42はアドレスデータに基づいて該当するアドレスの正弦波データを順次振幅補正部43に出力する。

【0048】続いて、振幅補正部43は、S37にて、指定された変調方式と位相偏移状態に対応した振幅補正データをメモリから取出し、S38にて、正弦波データに取出した振幅補正データを乗算して振幅補正を行い、その結果をデータセクタ23に供給する。

【0049】データセクタ23は、S39にて、同相成分と直交成分を交互に出力する。そして、S40にて、同相成分を遅延部25で遅延して直交成分との同期を取り、S41にて、同相成分は第1の乗算器26で直交する搬送波にて変調し、直交成分は第2の乗算器27で直交する搬送波にて変調し、S42にて、これらの変調波を加算器30で合成してQPSK変調波を出力する。

【0050】このように、各種の変調方式の位相平面上の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータをアドレス生成ROM41に記憶し、各種の変調方式の1周期分の正弦波データを正弦波ROM42に記憶することで、各種変調方式におけるアドレス制御が簡単になり、また、従来のような同相成分と直交成分の入力データを記憶する2つのシフトレジスタを不要にでき、しかも、同相成分と直交成分で1つの記憶装置を共用でき、回路構成を小さくできる。また、複数の変調方式の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータと振幅補正データを予め求めておくことで、単一の回路にて複数の変調方式の中から希望の変調波を得ることができる。

【0051】なお、前述した実施の形態では、本発明を適用した変調方式として、MSK変調、QPSK変調、CPFSK変調、16QAM変調、4値ASK変調の各

変調方式について述べたが必ずしもこれに限定するものではなく、その他、8PSK変調、 $\pi/4$ シフトQPSK変調、BPSK変調などの変調方式も同様に適用できるものである。そして、装置としては、定包絡変調の変調方式の場合は振幅補正部は不要となり、定包絡変調でない変調方式の場合は振幅補正部を必要となる。

【0052】

【発明の効果】請求項1乃至3記載の発明によれば、回路構成を小さくでき、また、アドレス制御を簡単化できる変調装置を提供できる。また、請求項2記載の発明によれば、さらに、全ての位相偏移パターンに対応した振幅補正データを予め求めておくことで定包絡でない変調波を発生できる変調装置を提供できる。また、請求項3記載の発明によれば、さらに、複数の変調方式の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータと振幅補正データを予め求めておくことで、単一の回路にて複数の変調方式の中から希望の変調波を得ることができる変調装置を提供できる。

【0053】また、請求項4乃至6記載の発明によれば、回路構成を小さくでき、また、アドレス制御を簡単化できる変調方法を提供できる。また、請求項5記載の発明によれば、さらに、全ての位相偏移パターンに対応した振幅補正データを予め求めておくことで定包絡でない変調波を発生できる変調方法を提供できる。また、請求項6記載の発明によれば、さらに、複数の変調方式の全ての位相偏移パターンに対応したアドレスデータと振幅補正データを予め求めておくことで、単一の回路にて複数の変調方式の中から希望の変調波を得ることができる変調方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態を示すブロック図。

【図2】同実施の形態における正弦波ROMに記憶したデータ内容を示す図。

【図3】同実施の形態におけるMSK変調の特徴を説明するための図。

【図4】同実施の形態におけるアドレス生成ROMのデータ内容を示す図。

【図5】同実施の形態における変調波の出力処理を示す流れ図。

【図6】同実施の形態における正弦波ROMから出力す

る正弦波データ例を示す図。

【図7】本発明の第2の実施の形態を示すブロック図。

【図8】同実施の形態におけるQPSK変調の特徴を説明するための図。

【図9】同実施の形態におけるアドレス生成ROMのデータ内容を示す図。

【図10】同実施の形態における正弦波ROMから出力する正弦波データ例を示す図。

【図11】同実施の形態におけるQPSK変調の位相偏移の特徴を説明するための図。

【図12】同実施の形態における振幅補正データを格納したメモリ内容を示す図。

【図13】同実施の形態における補正後の正弦波データ例を示す図。

【図14】同実施の形態における変調波の出力処理を示す流れ図。

【図15】本発明の第3の実施の形態を示すブロック図。

【図16】同実施の形態におけるCPFSK変調の特徴を説明するための図。

【図17】同実施の形態における16QAM変調の特徴を説明するための図。

【図18】同実施の形態における4値ASK変調の特徴を説明するための図。

【図19】同実施の形態におけるアドレス生成ROMのデータ内容を示す図。

【図20】同実施の形態における振幅補正データを格納したメモリ内容を示す図。

【図21】同実施の形態における変調波の出力処理を示す流れ図。

【図22】従来例を示すブロック図。

【符号の説明】

21…アドレス生成ROM（第1の記憶手段）

22…正弦波ROM（第2の記憶手段）

23…データセクタ（データ出力手段）

24…制御部

25…遅延部

26, 27…乗算器

30…加算器

【図2】

22					
アドレス	0	1	2	3	179
正弦値	0	0.017	0.035	0.052	0.017

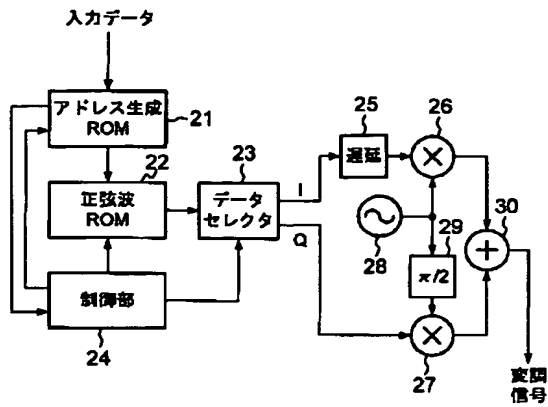
  

180	181	357	358	359
0	-0.017	-0.052	-0.035	-0.017

【図6】

アドレス	105	15	120	30	135	45	150	60	185	75	180	90
I成分	0.966	-	0.866	-	0.707	-	0.5	-	0.259	-	0	-
Q成分	-	0.259	-	0.5	-	0.707	-	0.866	-	0.966	-	1.0

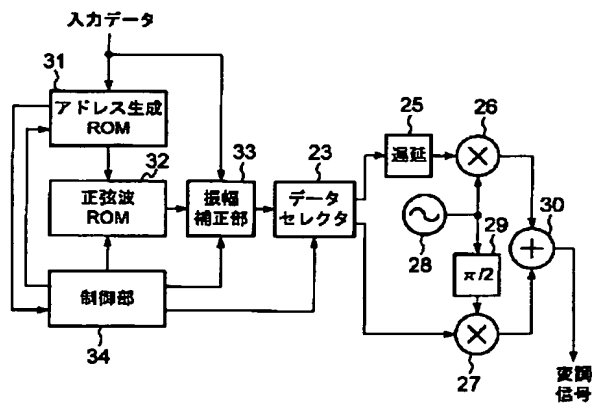
【図1】



【図4】

位相補正	1	2	3	4	5	6
	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分
A → B	105	16	120	30	135	45
A → D	75	345	60	330	45	315
B → C	195	105	210	120	225	135
B → A	165	75	150	60	135	45
C → D	285	165	300	210	315	225
C → B	255	185	240	150	225	135
D → A	15	285	30	300	45	315
D → C	345	255	330	240	315	225

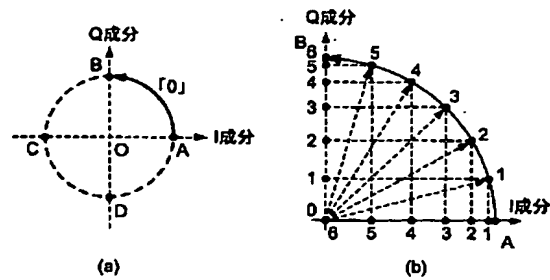
【図7】



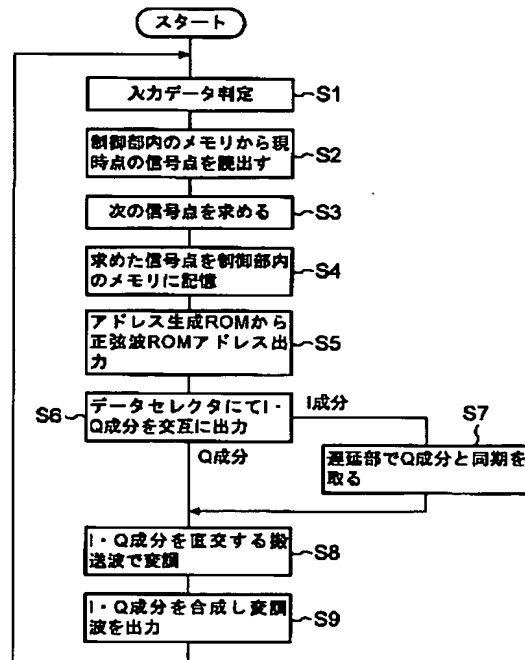
【図10】

アドレス	101	11	117	27	135	45	153	63	169	79	180	90
I成分	0.882	-	0.691	-	0.707	-	0.454	-	0.191	-	0	-
Q成分	-	0.191	-	0.454	-	0.707	-	0.891	-	0.882	-	1.0

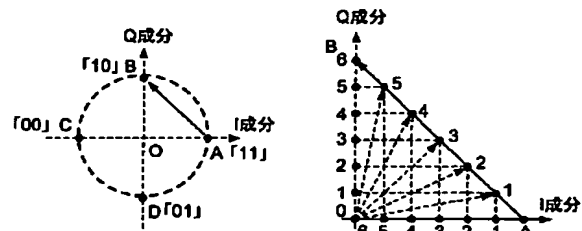
【図3】



【図5】



【図8】



【図13】

補正データ	0.850	0.745	0.707	0.745	0.850	1.0						
I成分	0.882	-	0.891	-	0.707	-	0.454	-	0.191	-	0	-
Q成分	-	0.191	-	0.454	-	0.707	-	0.891	-	0.882	-	1.0
補正後(I)	0.835	-	0.664	-	0.500	-	0.338	-	0.162	-	0	-
補正後(Q)	-	0.162	-	0.338	-	0.500	-	0.664	-	0.835	-	1.0

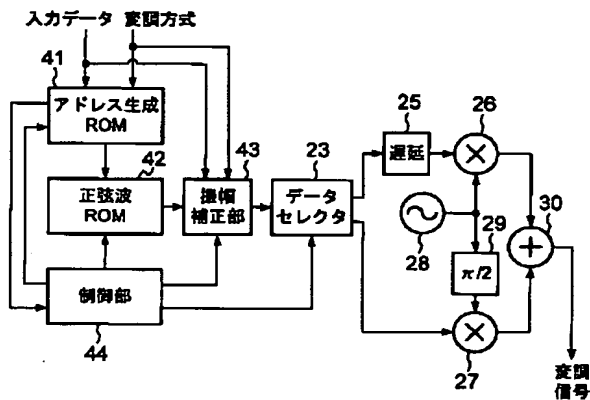
【図 9】

位相偏移	1		2		3		4		5		6	
	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分
A → B	101	11	117	27	135	45	153	83	169	79	180	90
A → D												
B → C												

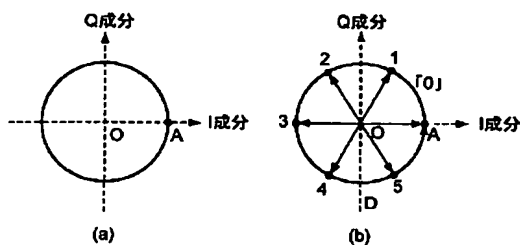
【図 1 2】

位相偏移	1	2	3	4	5	6
A → B 補正データ	0.850	0.745	0.707	0.745	0.850	1.0
A → D 補正データ						
B → C 補正データ						

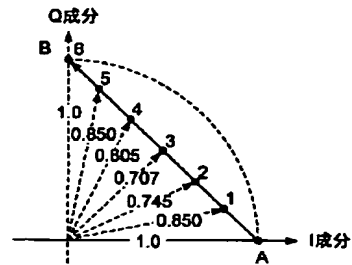
【図 1 5】



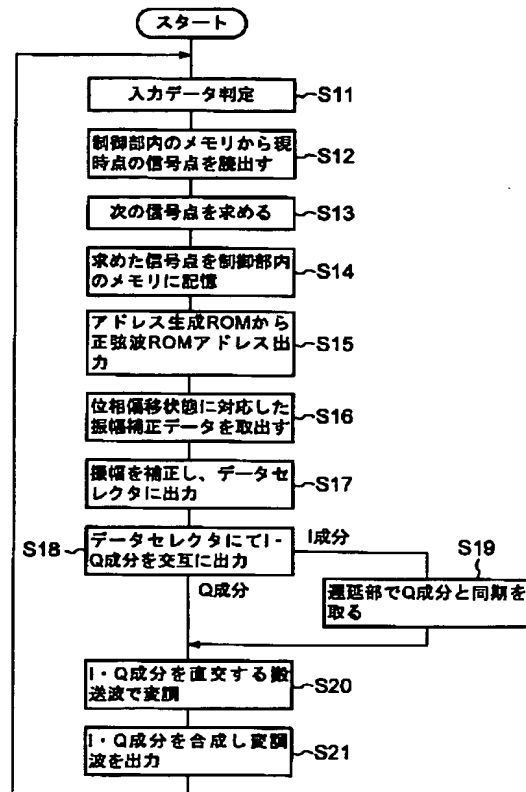
【図 1 6】



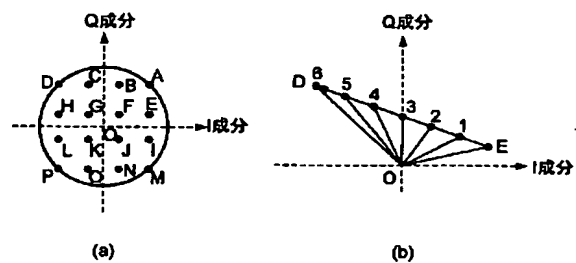
【図 1 1】



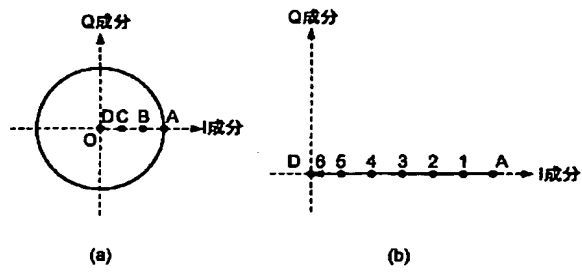
【図 1 4】



【図 1 7】



【図 18】



【図 19】

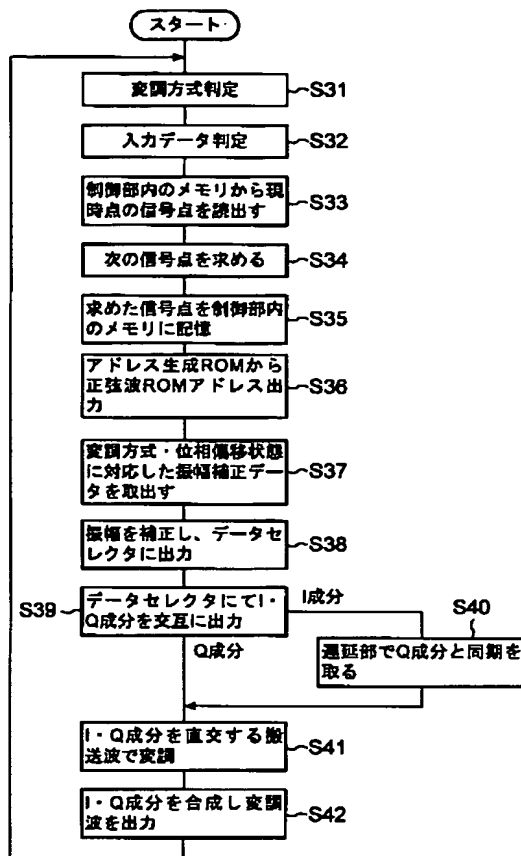
41

位相偏移	1	2	3	4	5	6
	I成分	Q成分	I成分	Q成分	I成分	Q成分
MSK変調 A → B	105	15	120	30	135	45
MSK変調 B → A						
...						
QPSK変調 A → B	101	11	117	27	135	45
QPSK変調 B → A						
...						
CPFSK変調 A → A (左)	150	60	210	120	270	180
CPFSK変調 A → A (右)						
...						
16QAM変調 E → D	150	60	210	120	270	180
16QAM変調 D → E						
...						
4値ASK変調 A → D	90	0	90	0	90	0
4値ASK変調 D → A						
...						

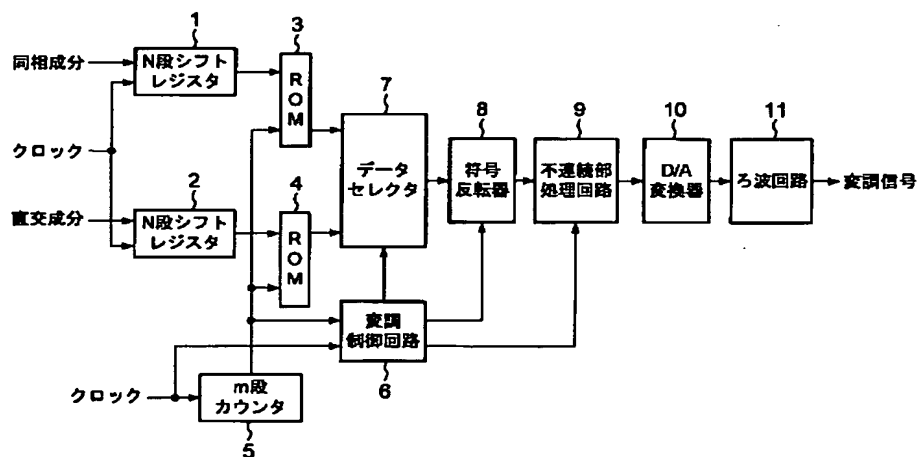
【図 20】

位相偏移	1	2	3	4	5	6
MSK変調 (A→B) 補正データ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
MSK変調 (B→A) 補正データ						
...						
QPSK変調 (A→B) 補正データ	0.850	0.745	0.707	0.745	0.850	1.0
QPSK変調 (B→A) 補正データ						
...						
CPFSK変調 (A→A右) 補正データ	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CPFSK変調 (A→A左) 補正データ						
...						
16QAM変調 (E→D) 補正データ	0.567	0.458	0.471	0.568	0.788	1.0
16QAM変調 (D→E) 補正データ						
...						
4値ASK変調 (A→D) 補正データ	0.833	0.687	0.50	0.333	0.167	1.0
4値ASK変調 (D→A) 補正データ						
...						

【図 2 1】



【図 2 2】



**MODULATING DEVICE AND MODULATING METHOD**

Patent Number: JP2000196690  
Publication date: 2000-07-14  
Inventor(s): SUGIYAMA TOMONORI  
Applicant(s):: TOSHIBA TEC CORP  
Requested Patent: ☐ JP2000196690 (JP00196690)

Application Number: JP19980367580 19981224

Priority Number(s):

IPC Classification: H04L27/20 ; H04L27/36 ; H04L27/12

EC Classification:

Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce a circuit configuration and also to simplify address control.

**SOLUTION:** This device is provided with an address generation ROM 21 which stores address data corresponding to a phase deviation pattern on a phase plane, a sine wave ROM 22 which stores sine wave data for one cycle in accordance with the address data, a controlling part 24 which decides the phase deviation pattern from input data and a signal point of the current time, reads the address data from the address generation ROM and also reads the sine wave data from the sine wave ROM according to the read address data, a data selector 23 which divides the read sine wave data into a common mode component and an orthogonal component and outputs them, a delaying part 25 which delays the common mode component from the data selector to takes synchronization with the orthogonal component, a multiplier 26 that multiplies the common mode component from the delaying part by carrier, a multiplier 27 which multiplies the orthogonal component from the delaying part by carrier undergoing  $\pi/2$  phase shifting and an adder 30 which synthesizes outputs of respective multipliers to output a modulation signal.

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2